

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Tamon KASAJIMA et al.	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: August 28, 2003	)	Confirmation No.: Unassigned
	)	
For: THIN-FILM MAGNETIC HEAD WITH	)	
INDUCTIVE WRITE HEAD ELEMENT	)	
	)	
	)	
	)	

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 253139/2002

Filed: August 30, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: August 28, 2003

By:

  
Ellen Marcie Emas  
Registration No. 32,131

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:	August 30, 2002
Application Number:	253139/2002
[ST.10/C]:	[JP2002-253139]
Applicant(s):	SAE Magnetics (H.K.) Ltd.

September 27, 2002

Commissioner, Patent Office	Shinichiro OTA (Official Seal)
--------------------------------	--------------------------------

Certificate Issuance No.2002-3075422

[Document]	Application for Patent	
[Reference Number]	0079	
[Filing Date]	August 30, 2002	
[Recipient]	Commissioner, Patent Office	
[IPC Number]	G11B 5/127	
[Inventor(s)]		
[Address]	c/o SAE Magnetism (H.K.) Ltd. SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent, Kwai Chung, N.T., Hong Kong	
[Name]	Tamon KASAJIMA	
[Inventor(s)]		
[Address]	c/o SAE Magnetism (H.K.) Ltd. SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent, Kwai Chung, N.T., Hong Kong	
[Name]	Masashi SHIRAISHI	
[Applicant]		
[Identification Number]	500393893	
[Name]	SAE Magnetism (H.K.) Ltd.	
[Attorney]		
[Identification Number]	100074930	
[Patent Attorney]		
[Name]	Keiichi YAMAMOTO	
[General Fee]		
[Deposition Account Number]	001742	
[Amount]	21,000 yen	
[List of Attached Document]		
[Document]	Specification	1
[Document]	Drawings	1
[Document]	Abstract	1
[Necessity of Proof]	Necessary	

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-253139

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-253139 ]

出 願 人

Applicant(s):

新科實業有限公司

2002年 9月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2002-3075422

【書類名】 特許願

【整理番号】 0079

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/127

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街3 8 - 4 2 號 新科工業中心 新科  
實業有限公司内

【氏名】 笠島 多聞

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街3 8 - 4 2 號 新科工業中心 新科  
實業有限公司内

【氏名】 白石 一雅

【特許出願人】

【識別番号】 500393893

【氏名又は名称】 新科實業有限公司

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している 1 対のヨーク層と、該 1 対のヨーク層の少なくとも一方に巻回されたコイル導体と、該コイル導体の両端にそれぞれの一端が接続されている第 1 及び第 2 のトレース導体と、該第 1 及び第 2 のトレース導体の他端がそれぞれ接続されている第 1 及び第 2 の接続バンプとを備えており、前記第 1 のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、前記第 2 のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、前記第 1 のトレース導体の前記上側導体層と前記第 2 のトレース導体の前記下側導体層とが上下に互いに対向して配置されており、前記第 2 のトレース導体の前記上側導体層と前記第 1 のトレース導体の前記下側導体層とが上下に互いに対向して配置されていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項 2】 前記第 1 のトレース導体の前記上側導体層と前記第 2 のトレース導体の前記上側導体層とが左右に並んで配置されており、前記第 1 のトレース導体の前記下側導体層と前記第 2 のトレース導体の前記下側導体層とが左右に並んで配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 3】 前記第 1 のトレース導体及び前記第 2 のトレース導体が、前記接続バンプ及び前記コイル導体間をほぼ直線状に結んでいることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 4】 前記第 1 のトレース導体の前記上側導体層と前記第 2 のトレース導体の前記上側導体層とが外部に露出していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 5】 前記第 1 のトレース導体及び前記第 2 のトレース導体が、低誘電率材料で囲まれていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インダクティブ書込みヘッド素子を備えた薄膜磁気ヘッドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の薄膜磁気ヘッドは、記録ギャップで隔てられた2つの磁極に磁氣的に結合されたヨークと、このヨークに巻回されたコイルと、このコイルに接続された1対のトレース導体と、これら1対のトレース導体に接続された接続バンプとを備えており、接続バンプ及びトレース導体を介してこのコイルに書込み電流を流すことによって磁気情報の書込みを行うように構成されている。

【 0 0 0 3 】

書込み電流として薄膜磁気ヘッドに印加される電流は、通常、矩形波パルスである。このような矩形波パルスを印加した際に実際にそのコイルに流れる電流の波形及び大きさは、薄膜磁気ヘッドの構造や、コイルに接続される電流源の出力インピーダンスや、印加される矩形波パルスの周波数及び電流値等に応じて変化する。また、電流源と磁気ヘッドとの間のトレース導体及び接続線の実効インピーダンスによっても影響される。

【 0 0 0 4 】

薄膜磁気ヘッドのインダクティブ書込み素子のコイルに流れる電流波形が崩れると、磁気媒体に書込まれる磁化パターンがいびつになり、データの書込み及び読出しが困難となる。また、動特性のNLTS (Non-Linear Transition Shift) を良好にするためには、コイルを流れる電流波形の立上り時間を短くする必要がある。

【 0 0 0 5 】

従って、コイルに流れる電流波形は、(1) 電流源の出力する矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持する、(2) 早い立上り時間を有する、(3) 強い書込み磁界を得るために波形を維持した状態で高い電流値を有することが要求される。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

このような（１）～（３）の要求を満たすためには、書込み電流の周波数におけるコイルのインダクタンスを小さくすれば良いが、そのために、コイルの巻回数を減らすと発生する磁力が小さくなって特性改善をすることができず、コイルのピッチを小さくするなどその寸法を小さくすることは製造の困難性及び発熱の問題を招く。

## 【 0 0 0 7 】

従って本発明の目的は、製造上の困難性及び特性の劣化を招くことなくそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している１対のヨーク層と、１対のヨーク層の少なくとも一方に巻回されたコイル導体と、コイル導体の両端にそれぞれ的一端が接続されている第１及び第２のトレース導体と、第１及び第２のトレース導体の他端がそれぞれ接続されている第１及び第２の接続バンプとを備えており、第１のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、第２のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、第１のトレース導体の上側導体層と第２のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されており、第２のトレース導体の上側導体層と第１のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されている薄膜磁気ヘッドが提供される。

## 【 0 0 0 9 】

互いに逆方向の電流が流れる第１のトレース導体の上側導体層と第２のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されているため、これら電流によって下側導体層及び上側導体層に生じる磁界が互いに打ち消しあい、電流が流れることによって生じる浮遊インダクタンスが大幅に減少する。一方、互いに逆方向の電流が流れることで、下側導体層及び上側導体層間には強い電界が発生



するから浮遊キャパシタンスが増大する。第2のトレース導体の上側導体層と第1のトレース導体の下側導体層とにおいても、同様の作用が生じる。その結果、コイル導体に接続されるトレース導体のインダクタンスを下げるができるから、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立上り時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば300MHz以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書込み動作を行うことが可能となる。もちろん、コイル導体自体の形状や寸法に変更が無いため、その製造が困難となったり、特性の劣化を招くことは全く無い。

## 【0010】

第1のトレース導体の上側導体層と第2のトレース導体の上側導体層とが左右に並んで配置されており、第1のトレース導体の下側導体層と第2のトレース導体の下側導体層とが左右に並んで配置されていることが好ましい。

## 【0011】

第1のトレース導体及び第2のトレース導体が、接続バンプ及びコイル導体間をほぼ直線状に結んでいることも好ましい。これにより、第1のトレース導体及び第2のトレース導体の長さが短くなるので、その分、浮遊インダクタンスが減少する。

## 【0012】

第1のトレース導体の上側導体層と第2のトレース導体の上側導体層とが外部に露出していることも好ましい。第1のトレース導体及び第2のトレース導体の長さを短くした場合、浮遊キャパシタンスがかなり大きくなってしまいが、上側導体層の上面が空気に露出していれば、その面側の誘電率が1.0であるため、誘電率が下がった分、浮遊キャパシタンスが低下する。

## 【0013】

第1のトレース導体及び第2のトレース導体が、低誘電率材料で囲まれていることも好ましい。この場合も、誘電率が下がった分、浮遊キャパシタンスが低下する。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのヨーク層、コイル導体、及びトレース導体の一部分の構成を簡略化して示す斜視図であり、図 2 は同じ構成を図 1 とは異なる方向から見た斜視図であり、図 3 は同じ構成をさらに異なる方向から見た斜視図であり、図 4 は図 1 の実施形態におけるトレース導体の一部分の構成を異なる方向から見た斜視図であり、図 5 は図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成を示す斜視図であり、図 6 は同じ構成を図 5 とは異なる方向から見た斜視図であり、図 7 は同じ構成の頂面図であり、図 8 は同じ構成の底面図であり、図 9 は同じ構成の一方の側面図であり、図 1 0 は同じ構成の他方の側面図であり、図 1 1 は図 1 の実施形態における薄膜磁気ヘッドの全体構成を示す断面図である。

## 【0 0 1 5】

図 1 ～図 1 0 において、1 0 は薄膜磁気ヘッドの書込みヘッド部用の例えば銅等の導電材料によるコイル導体、1 1 は先端が絶縁ギャップを介して互いに対向する 1 対の磁極を構成しており、後端が磁氣的に互いに接続されている例えばパーマロイ等の強磁性体材料による 1 対のヨーク層、1 2 及び 1 3 は一端がコイル導体 1 0 の両端にそれぞれ接続された例えば銅等の導電材料による第 1 及び第 2 のトレース導体、1 4 及び 1 5 は第 1 及び第 2 のトレース導体 1 2 及び 1 3 の他端にそれぞれ接続された第 1 及び第 2 の接続バンプ、1 6 及び 1 7 は第 1 及び第 2 の接続バンプ 1 4 及び 1 5 の上面に形成された例えば金等による接続電極（接続パッド）をそれぞれ示している。

## 【0 0 1 6】

図 1 1 において、さらに、1 8 及び 1 9 はその間に図示されていない磁気抵抗効果（MR）層が絶縁ギャップ層を介して設けられている下部及び上部シールド層、2 0 は絶縁層を示している。本実施形態の薄膜磁気ヘッドは、このように、インダクティブ書込みヘッド部と MR 書込みヘッド部とを有する複合型薄膜磁気ヘッドである。もちろん、インダクティブヘッド部のみを有する薄膜磁気ヘッドに対しても本発明は適用可能である。

## 【0 0 1 7】

コイル導体 1 0 及び 1 対のヨーク層 1 1 は、従来より存在する一般的な構成のものである。なお、図 1 ～図 3 においては、コイル導体 1 0 の各ターンを矩形状に巻回して示しているが、実際には、これらは曲線状、例えば円状又は長円状、に巻回されている。

#### 【 0 0 1 8 】

第 1 及び第 2 のトレース導体 1 2 及び 1 3 は、図 1 ～図 4 に示されている、コイル導体 1 0 に接続される側の第 1 の部分と、図 5 ～図 1 0 に示されている、第 1 及び第 2 の接続バンプ 1 4 及び 1 5 に接続される側の第 2 の部分とを備えている。図 1 ～図 3 においては、第 1 及び第 2 のトレース導体 1 2 及び 1 3 の第 1 の部分とコイル導体 1 0 の両端とが分離された状態で示されているが、これらは実際には互いに接続されている。また、第 1 の部分の図 1 ～図 4 における矢印 2 1 の方向に、図 5 ～図 1 0 に示す第 2 の部分が存在し、これら第 1 の部分及び第 2 の部分は互いに接続されてほぼ直線状に形成されている。

#### 【 0 0 1 9 】

第 1 のトレース導体 1 2 は、互いに並列接続された下側導体層 1 2 a と上側導体層 1 2 b とから主として構成されており、第 2 のトレース導体 1 3 は、互いに並列接続された下側導体層 1 3 a と上側導体層 1 3 b とから主として構成されている。第 1 のトレース導体 1 2 の上側導体層 1 2 b と第 2 のトレース導体 1 3 の下側導体層 1 3 a とは上下に互いに対向しかつ互いに平行に配置されている。また、第 2 のトレース導体 1 3 の上側導体層 1 3 b と第 1 のトレース導体 1 2 の下側導体層 1 2 a も上下に互いに対向しかつ互いに平行に配置されている。さらに、第 1 のトレース導体 1 2 の上側導体層 1 2 b と第 2 のトレース導体 1 3 の上側導体層 1 3 b とは左右に並んで配置されており、第 1 のトレース導体 1 2 の下側導体層 1 2 a と第 2 のトレース導体 1 3 の下側導体層 1 3 a も左右に並んで配置されている。従って、これら 4 つの導体層 1 2 a、1 3 a、1 2 b 及び 1 3 b は、その軸方向の断面において、互いに逆方向に電流が流れる導体層同士が上下左右で隣り合うこととなる。

#### 【 0 0 2 0 】

図 1 2 は、本実施形態における作用を説明するために、4 つの導体層 1 2 a、

1 3 a、1 2 b 及び 1 3 b をそれらの軸方向から見た断面で表した図である。

#### 【 0 0 2 1 】

第 1 のトレース導体 1 2 の下側導体層 1 2 a 及び上側導体層 1 2 b においては、図にて手前から奥に向けて電流が流れ、逆に、第 2 のトレース導体 1 3 の下側導体層 1 3 a 及び上側導体層 1 3 b においては、図にて奥から手前に向けて電流が流れる。従って、これら各導体層の周りには、矢印 2 2 で示すような磁界が発生する。これらの磁界は、下側導体層 1 2 a 及び上側導体層 1 3 b 間で、並びに下側導体層 1 3 a 及び上側導体層 1 2 b 間で互いに打ち消しあうから、電流によって生じる浮遊インダクタンスが大幅に減少する。一方、互いに逆方向の電流が流れることで、下側導体層 1 2 a 及び上側導体層 1 3 b 間で、並びに下側導体層 1 3 a 及び上側導体層 1 2 b 間には強い電界が発生するから浮遊キャパシタンスが増大する。

#### 【 0 0 2 2 】

この浮遊キャパシタンスについては、導体層の断面形状、導体層の幅及び長さ、下側導体層と上側導体層との相対位置、下側導体層と上側導体層と間隔 D 1、下側導体層間及び上側導体層間の間隔 D 2、又は通常の平行に走る導体層との組み合わせ等によって調整可能であり、過度に増大することを防止することができる。また、この浮遊キャパシタンスは、導体層の周囲の材料の誘電率によっても変化する。例えば、本実施形態のように、第 1 のトレース導体 1 2 の上側導体層 1 2 b と第 2 のトレース導体 1 3 の上側導体層 1 3 b とを絶縁層の外部に露出させることにより、これら上側導体層の上面側の誘電率が 1. 0 となるため、誘電率が下がる分だけ浮遊キャパシタンスが低下する。さらに、これら導体層の周囲の絶縁層を、例えばレジストやポリイミド等の低誘電率材料で構成することによっても、浮遊キャパシタンスは低下する。

#### 【 0 0 2 3 】

浮遊インダクタンスは、第 1 のトレース導体 1 2 及び第 2 のトレース導体 1 3 を直線状としその長さを短くすることによって、大幅に低下させることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

このように、浮遊インダクタンスを低下させ、さらに浮遊キャパシタンスを適切に調整することにより、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立上り時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば 3 0 0 M H z 以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書込み動作を行うことが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

従来の薄膜磁気ヘッドについて、書込み周波数を変えた場合の入力インピーダンス特性を実際に測定すると、図 1 3 に示すようになる。同図から明らかなように、従来の磁気ヘッドにおける入力インピーダンスの周波数特性は、そのピーク値までの立上り部が急峻であるがピーク値より高周波数側では緩やかな立下りとなっている。

## 【 0 0 2 6 】

このプロファイル特性を等価回路によって再現したものが、図 1 4 の A に示されている。これに対して、ピーク値までの立上り及びピーク値からの立下りが共に急峻な図 1 4 の B に示すごときプロファイル特性を示す等価回路を作成した。具体的には、インダクタンスは等しく保ち、キャパシタンスを大きくした回路定数の等価回路である。このインダクタンス及びキャパシタンスは、第 1 及び第 2 のトレース導体の浮遊インダクタンス及び浮遊キャパシタンスに相当する。

## 【 0 0 2 7 】

このような 2 つの等価回路に 3 0 0 M H z 及び 4 0 0 M H z の矩形波パルスを印加した際の電流波形が図 1 5 ( 3 0 0 M H z ) 及び図 1 6 ( 4 0 0 M H z ) にそれぞれ示されている。これらの図からも明らかなように、鋭いピークを有するプロファイル B の方が電流の立上り時間が短くなっている。プロファイル B では、入力インピーダンスのピーク値は多少低い周波数側に移動しているが、鋭いピーク値を有することによってこのような早い立上り時間を得ることができる。

## 【 0 0 2 8 】

従って、本実施形態のように、浮遊インダクタンスを低下させ、浮遊キャパシタンスを適度に増大させることによって、入力される矩形波パルスのプロファイ



ルをできるだけ維持し、早い立上り時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができるのである。

#### 【 0 0 2 9 】

図 1 7 は第 1 及び第 2 のトレース導体を、従来技術のように平面上で平行配置された 2 つの導体層で構成した場合（プロファイル C）と、本実施形態のように配置した 4 つの導体層で構成した場合（プロファイル D）の入力インピーダンスの周波数特性を示している。

#### 【 0 0 3 0 】

同図から明らかなように、本実施形態の構成によれば、浮遊インダクタンスが低下し浮遊キャパシタンスが増大することによって、非常に鋭いピークを有するプロファイルが得られている。

#### 【 0 0 3 1 】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

#### 【 0 0 3 2 】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明の薄膜磁気ヘッドは、互いに逆方向の電流が流れる第 1 のトレース導体の上側導体層と第 2 のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されているため、これら電流によって下側導体層及び上側導体層に生じる磁界が互いに打ち消しあい、電流が流れることによって生じる浮遊インダクタンスが大幅に減少する。一方、互いに逆方向の電流が流れることで、下側導体層及び上側導体層間には強い電界が発生するから浮遊キャパシタンスが増大する。第 2 のトレース導体の上側導体層と第 1 のトレース導体の下側導体層とにおいても、同様の作用が生じる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立上り時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば 3 0 0 M H z 以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書込

み動作を行うことが可能となる。もちろん、コイル導体自体の形状や寸法に変更が無い場合、その製造が困難となったり、特性の劣化を招くことは全く無い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのヨーク層、コイル導体、及びトレース導体の一部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図 2】

図 1 の実施形態における薄膜磁気ヘッドのヨーク層、コイル導体、及びトレース導体の一部分の構成を図 1 とは異なる方向から見た斜視図である。

【図 3】

図 1 の実施形態における薄膜磁気ヘッドのヨーク層、コイル導体、及びトレース導体の一部分の構成をさらに異なる方向から見た斜視図である。

【図 4】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の一部分の構成を異なる方向から見た斜視図である。

【図 5】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成を示す斜視図である。

【図 6】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成を図 5 とは異なる方向から見た斜視図である。

【図 7】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成の頂面図である。

【図 8】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成の底面図である。

【図 9】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成の一方の側面図である。

【図 1 0】

図 1 の実施形態におけるトレース導体の他の部分の構成の他方の側面図である。

【図 1 1】

図 1 の実施形態における薄膜磁気ヘッドの全体構成を示す断面図である。

【図 1 2】

図 1 の実施形態における作用を説明する図である。

【図 1 3】

従来の薄膜磁気ヘッドについての入力インピーダンスの周波数特性を実際に測定した結果を表す特性図である。

【図 1 4】

2 つの等価回路による入力インピーダンスの周波数特性を表す特性図である。

【図 1 5】

2 つの等価回路に 3 0 0 M H z の矩形波パルスを印加した際の電流波形を表す図である。

【図 1 6】

2 つの等価回路に 4 0 0 M H z の矩形波パルスを印加した際の電流波形を表す図である。

【図 1 7】

第 1 及び第 2 のトレース導体を、従来技術のように平面上で平行配置された 2 つの導体層で構成した場合と、図 1 の実施形態のように配置した 4 つの導体層で構成した場合の入力インピーダンスの周波数特性を表す特性図である。

【符号の説明】

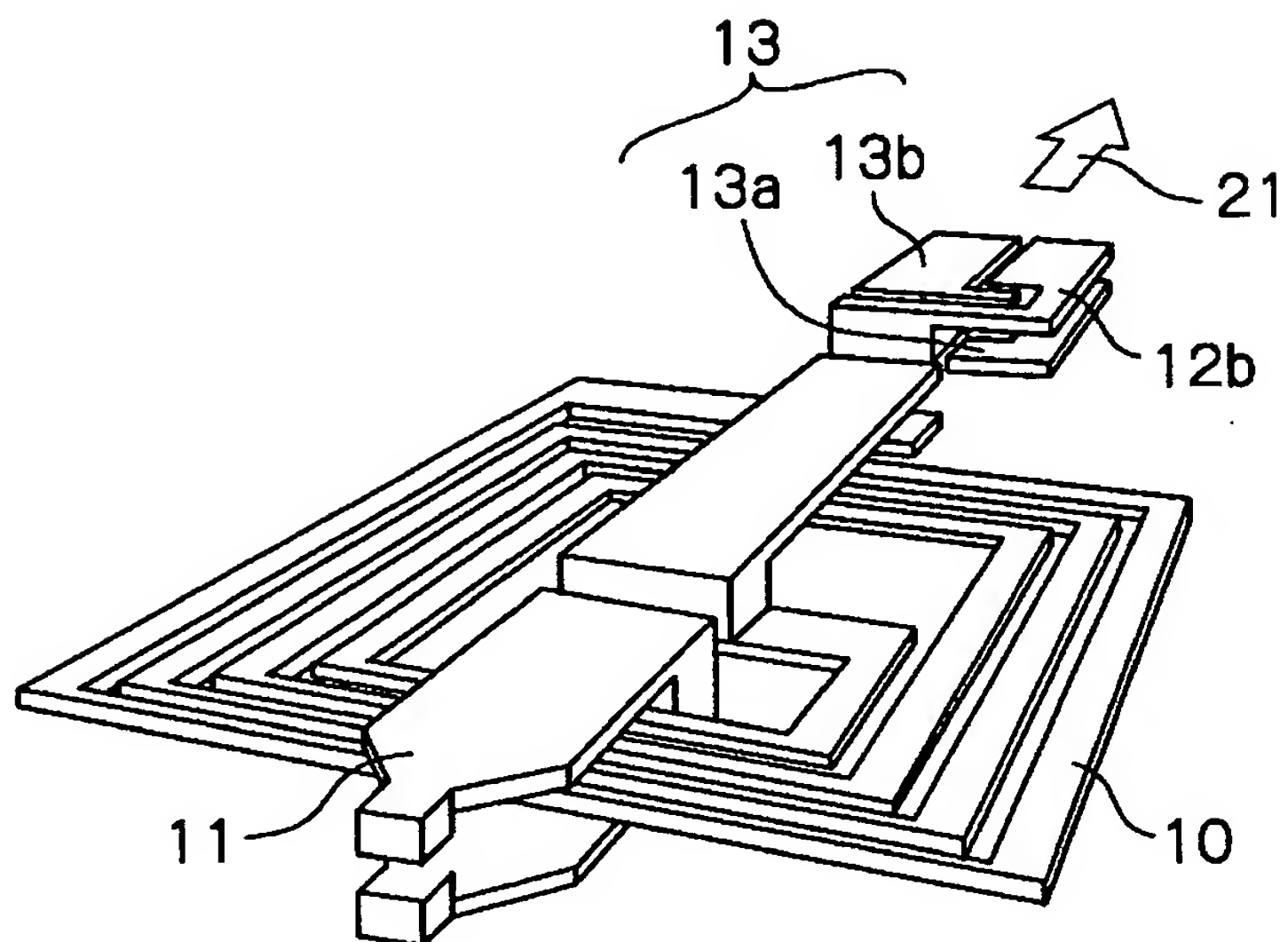
- 1 0 コイル導体
- 1 1 ヨーク層
- 1 2 第 1 のトレース導体
- 1 2 a、1 3 a 下側導体層
- 1 2 b、1 3 b 上側導体層
- 1 3 第 2 のトレース導体
- 1 4 第 1 の接続バンプ
- 1 5 第 2 の接続バンプ



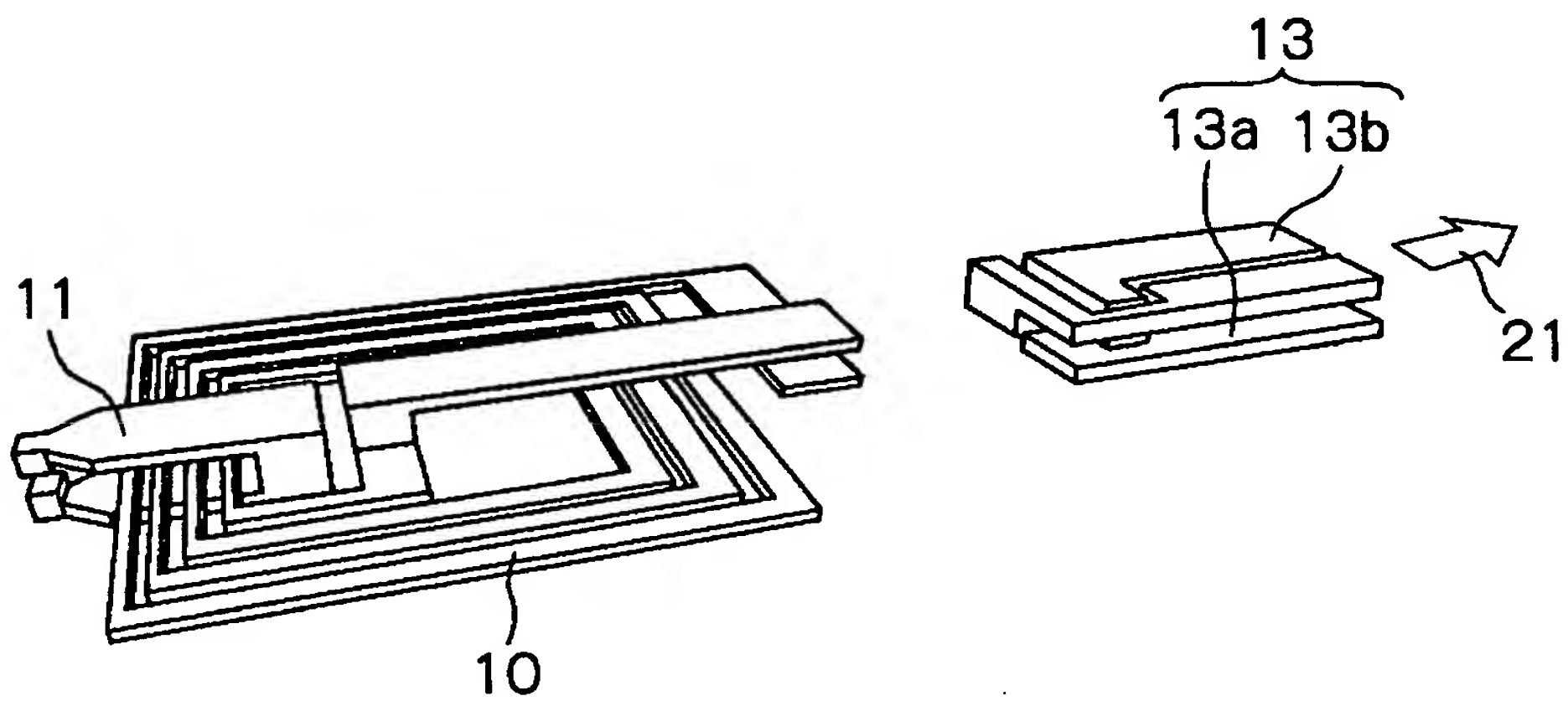
- 1 6、1 7 接続電極
- 1 8 下部シールド層
- 1 9 上部シールド層
- 2 0 絶縁層

【書類名】 図面

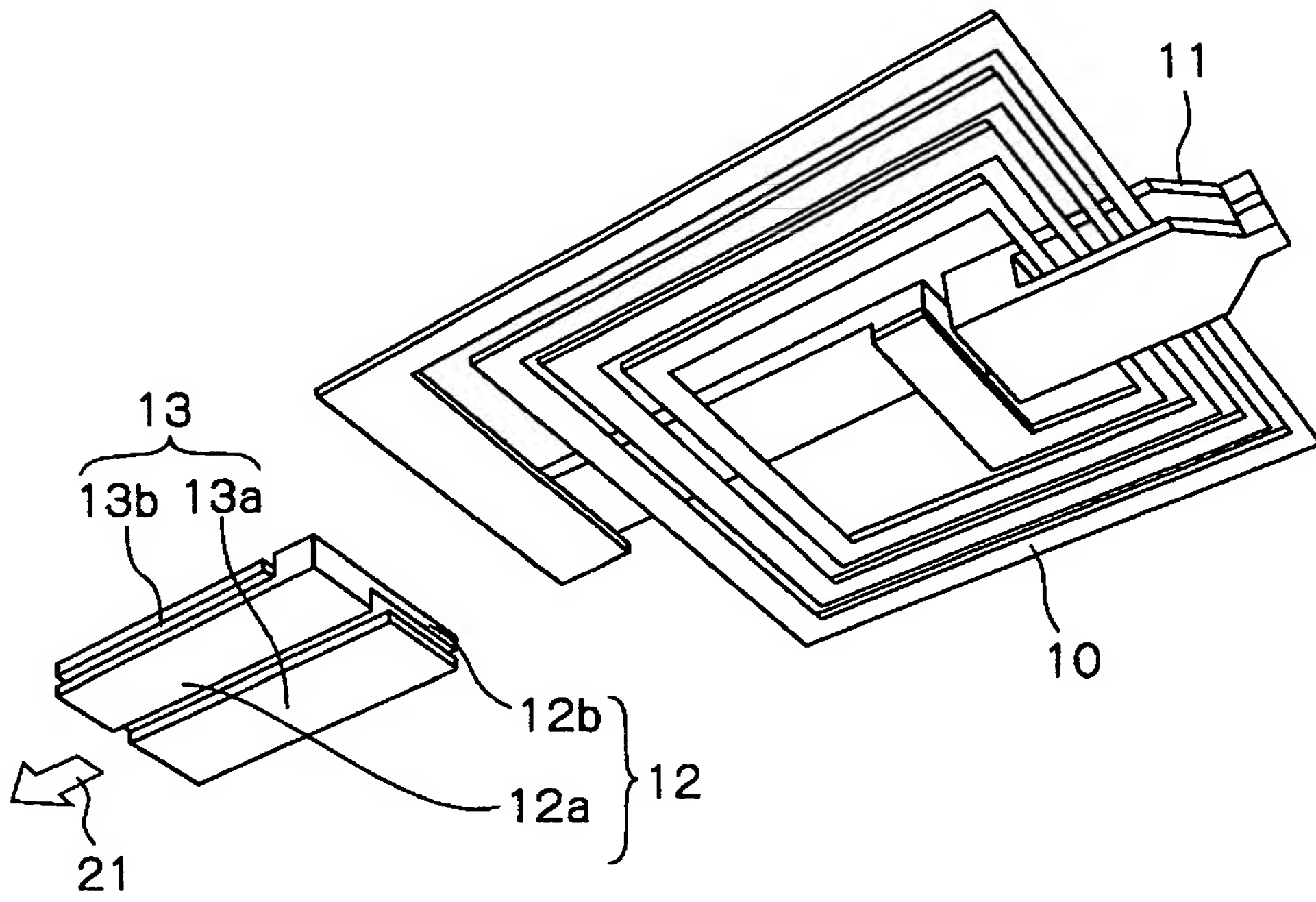
【図 1】



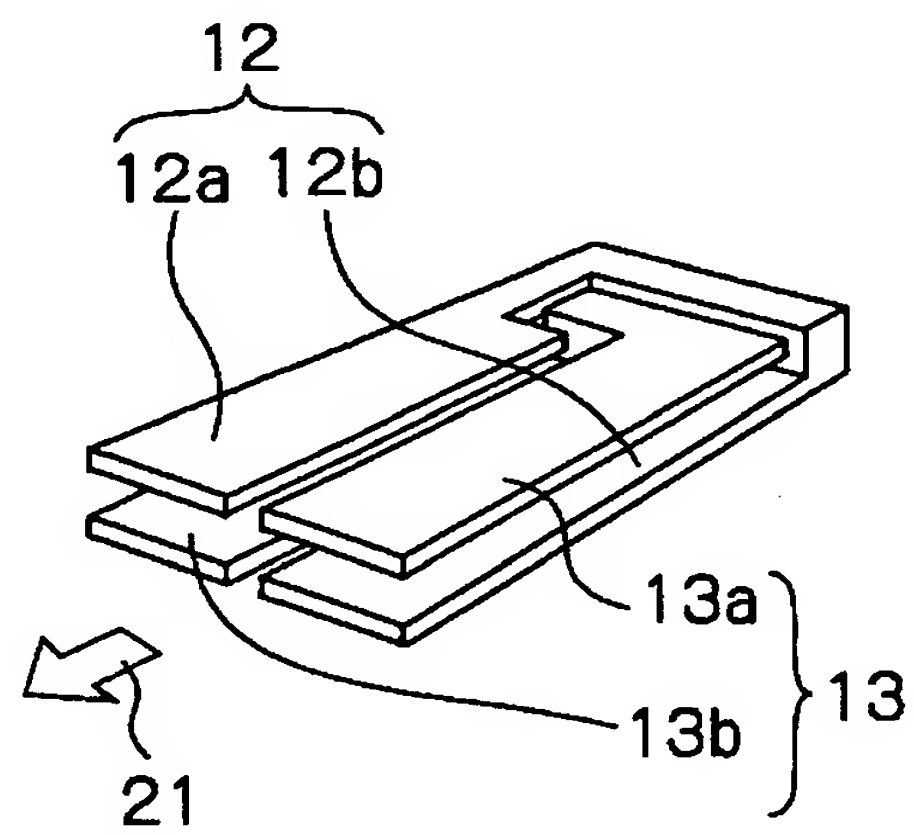
【図 2】



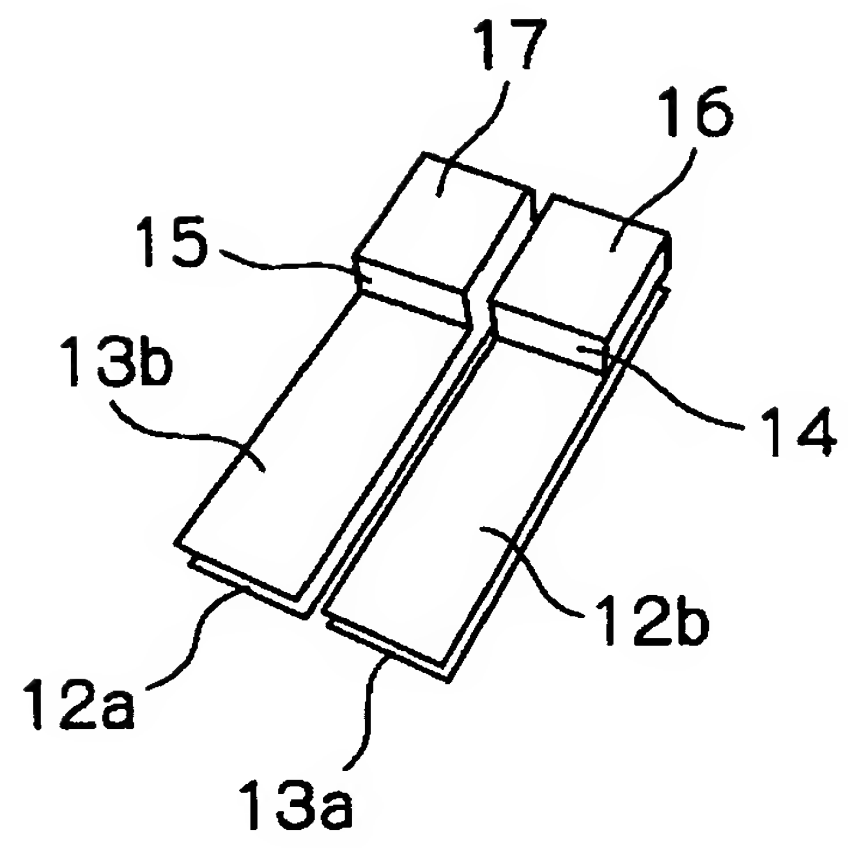
【図 3】



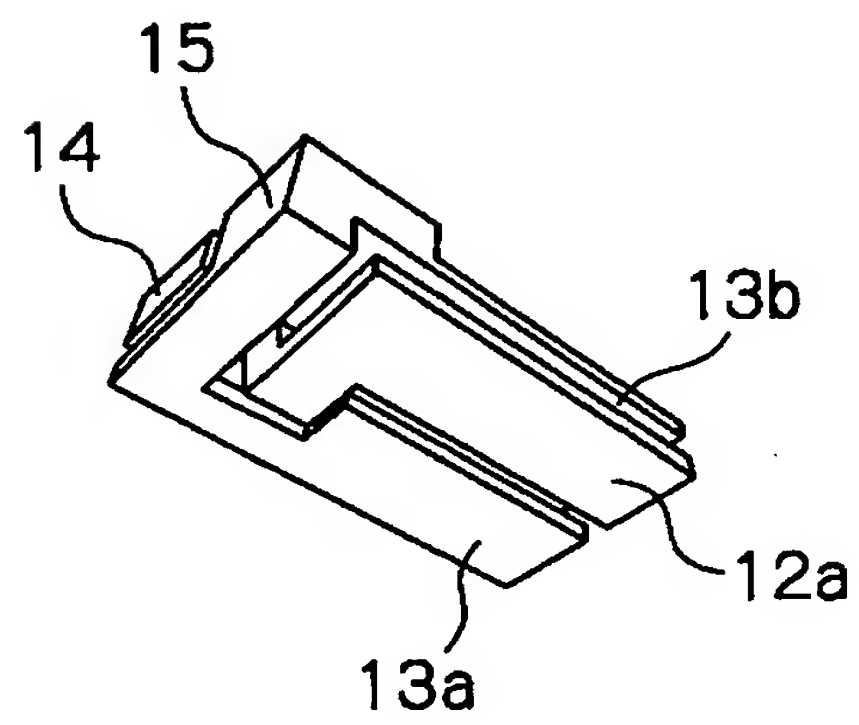
【図 4】



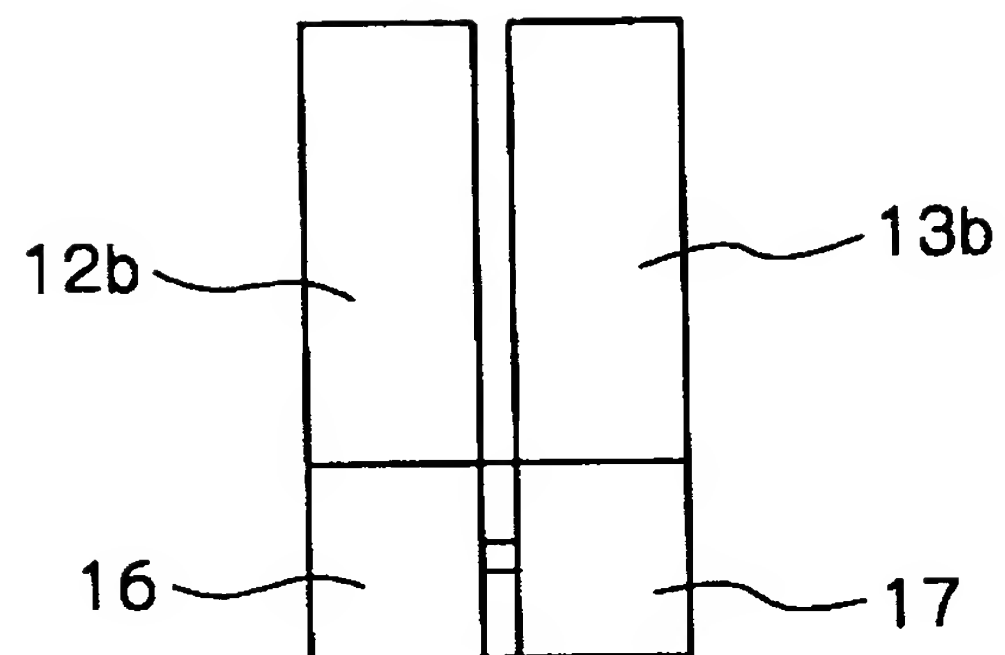
【図 5】



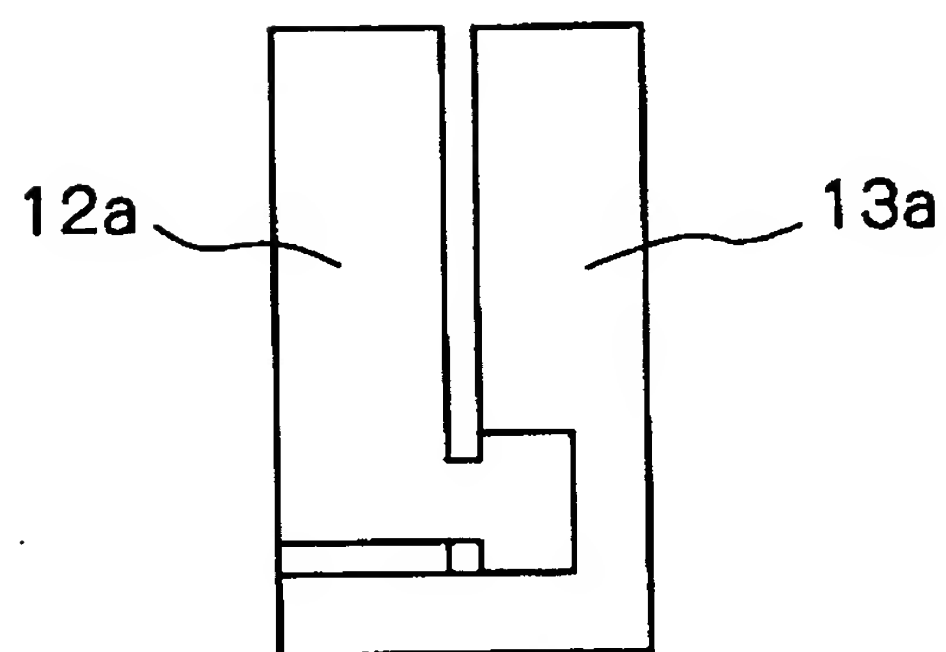
【図 6】



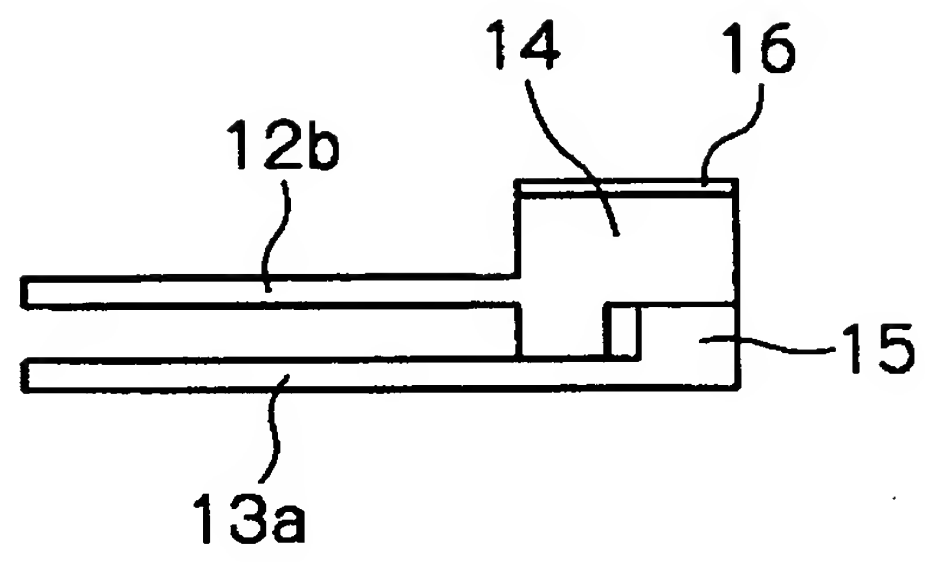
【図 7】



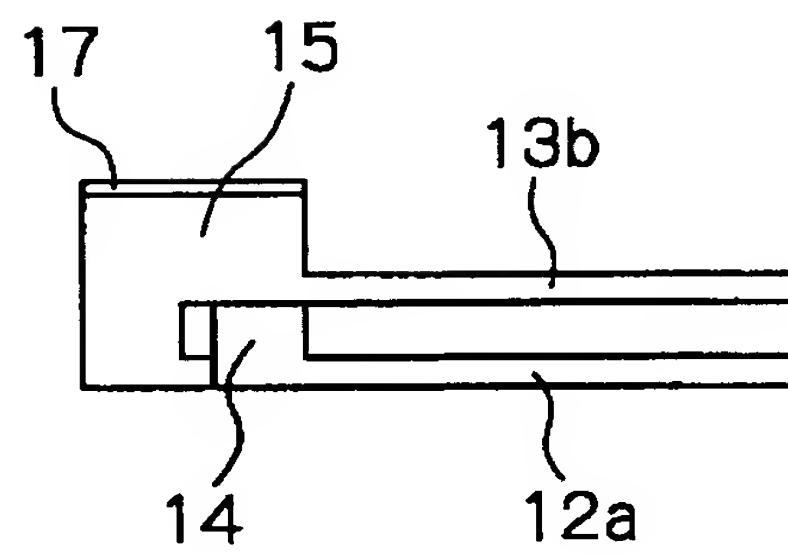
【図 8】



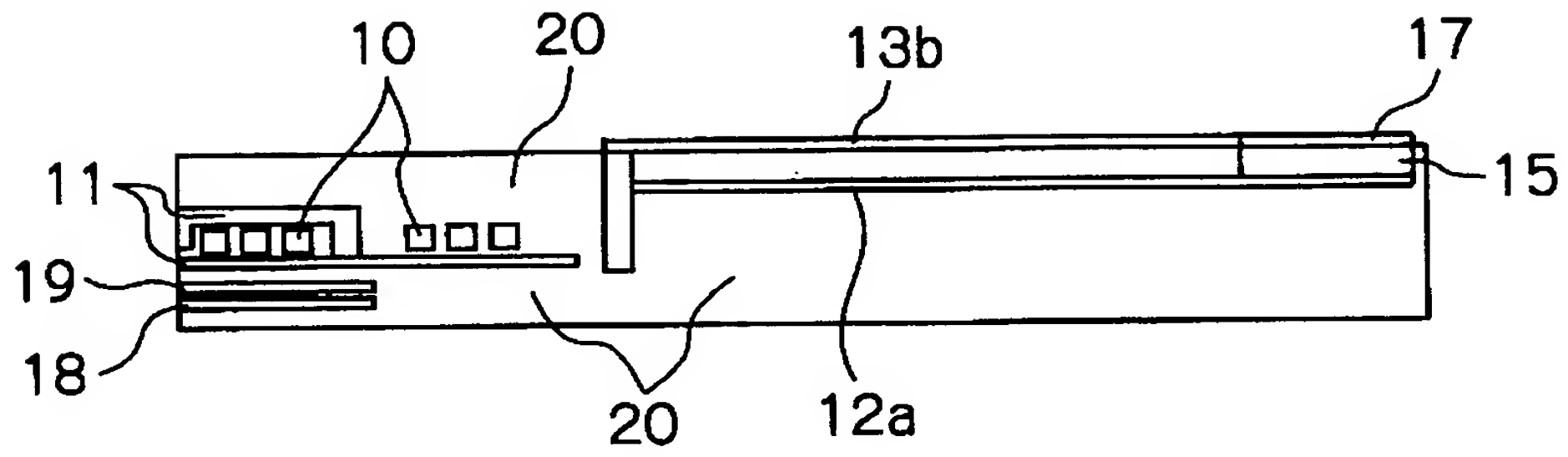
【図 9】



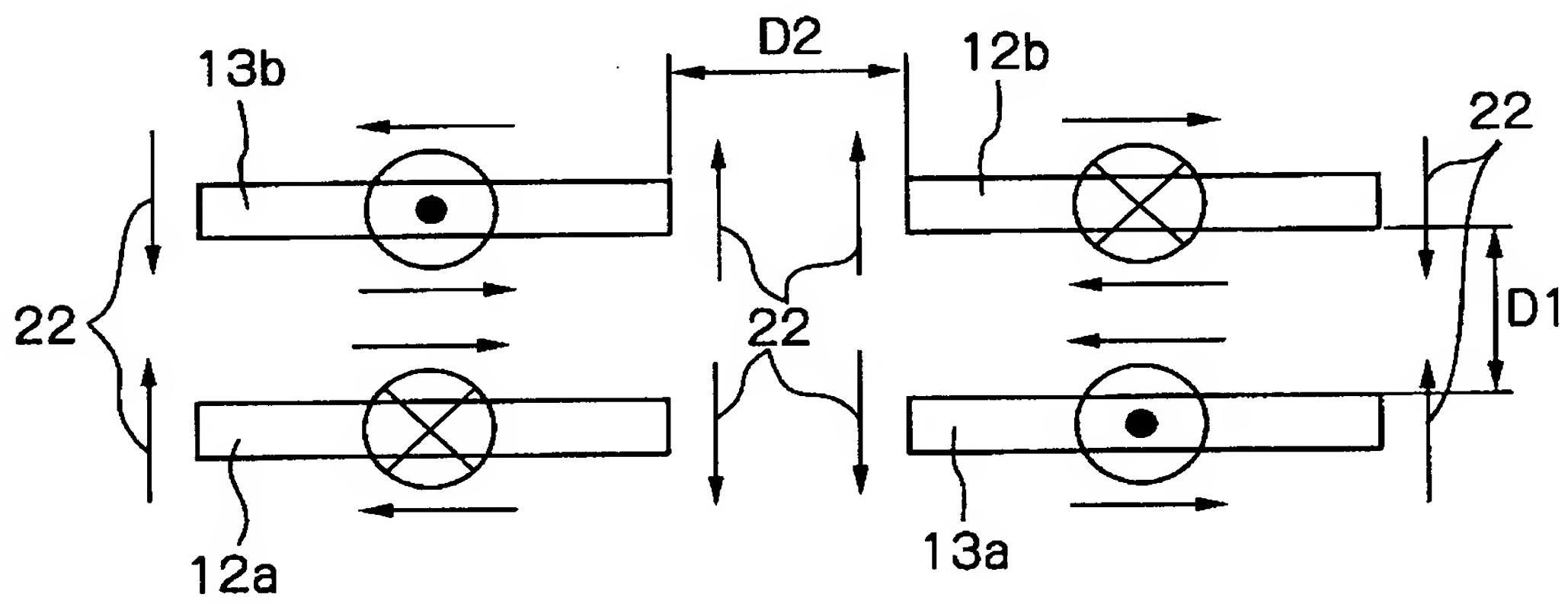
【図 1 0】



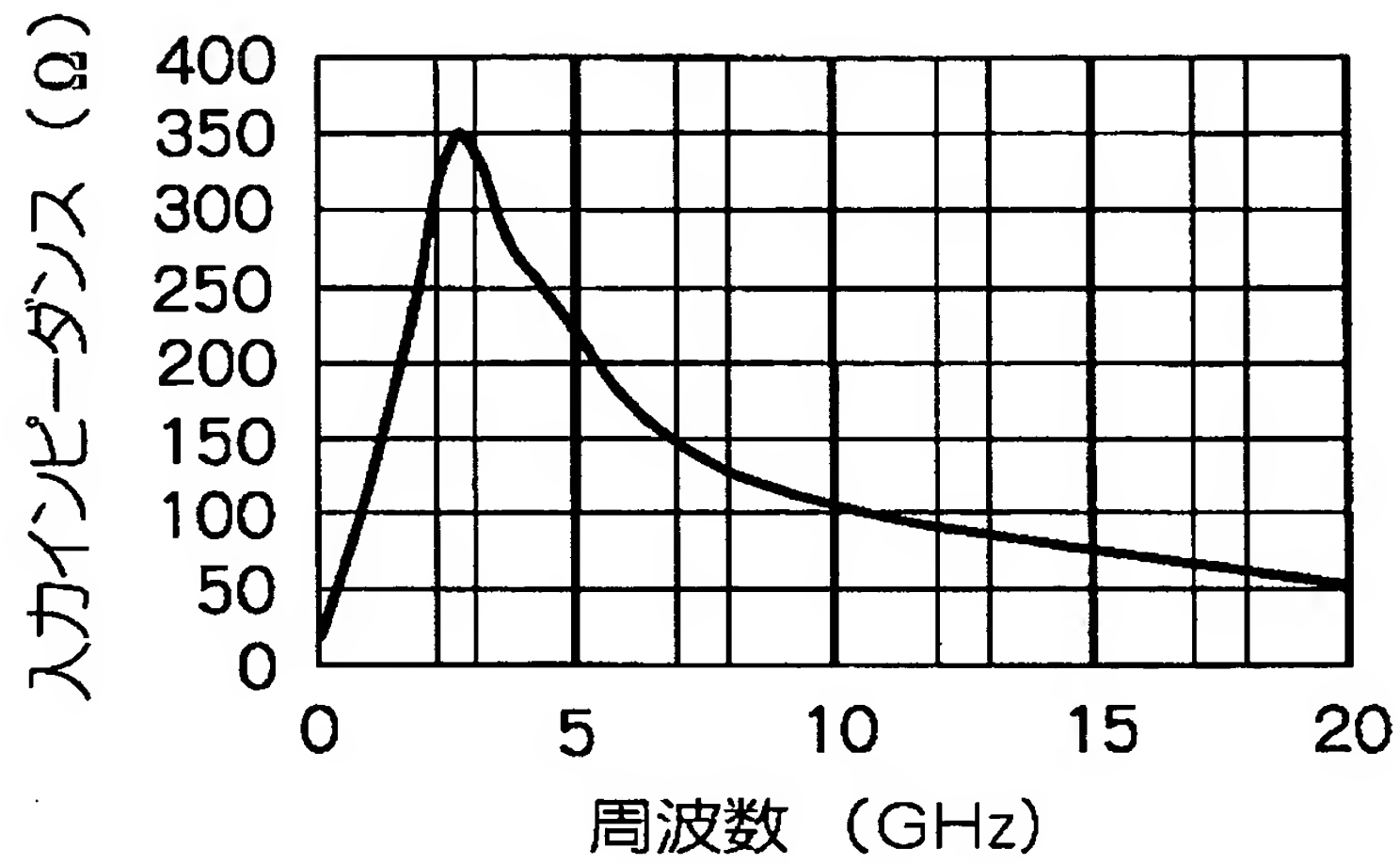
【図 1 1】



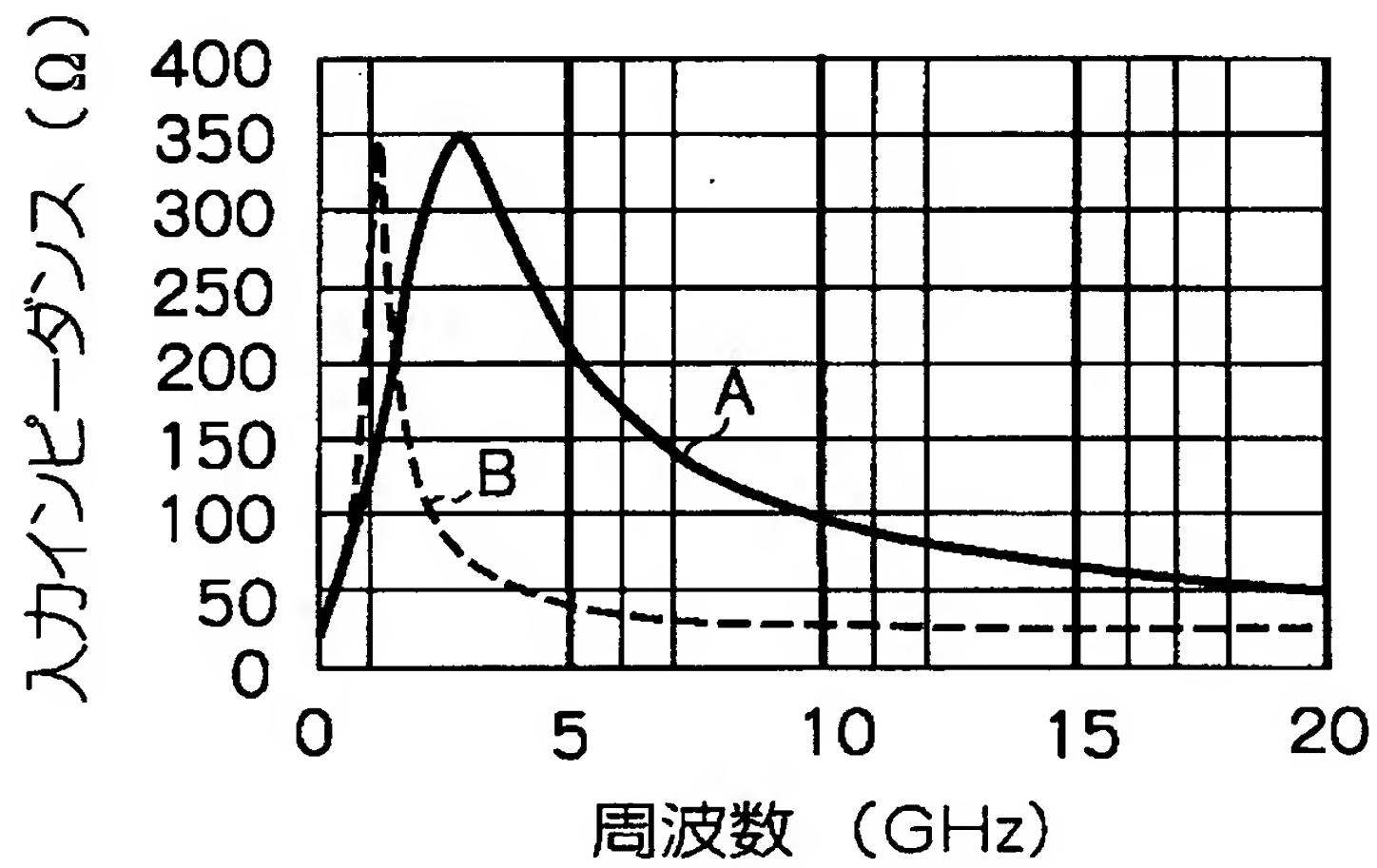
【図 1 2】



【図 1 3】

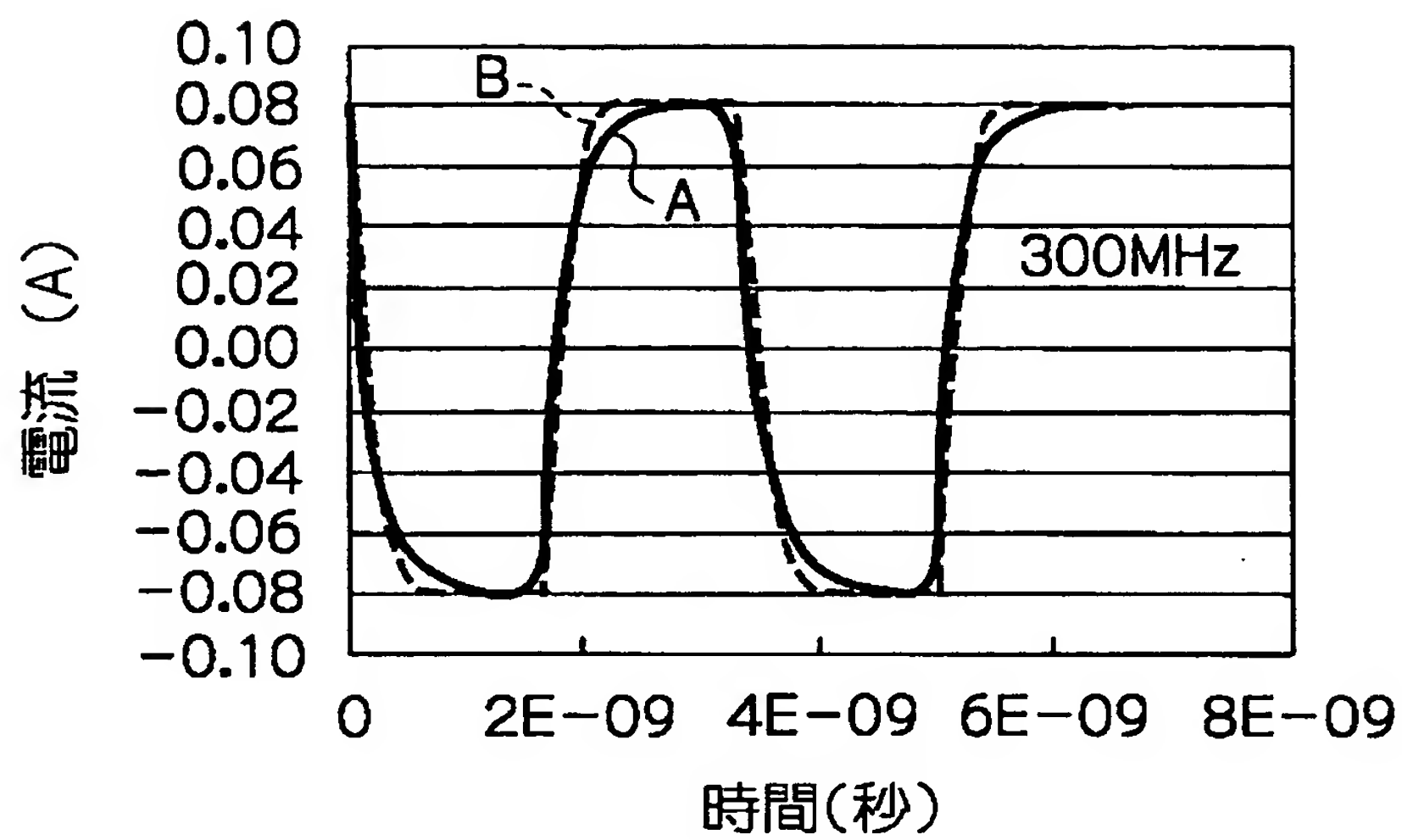


【図 1 4】

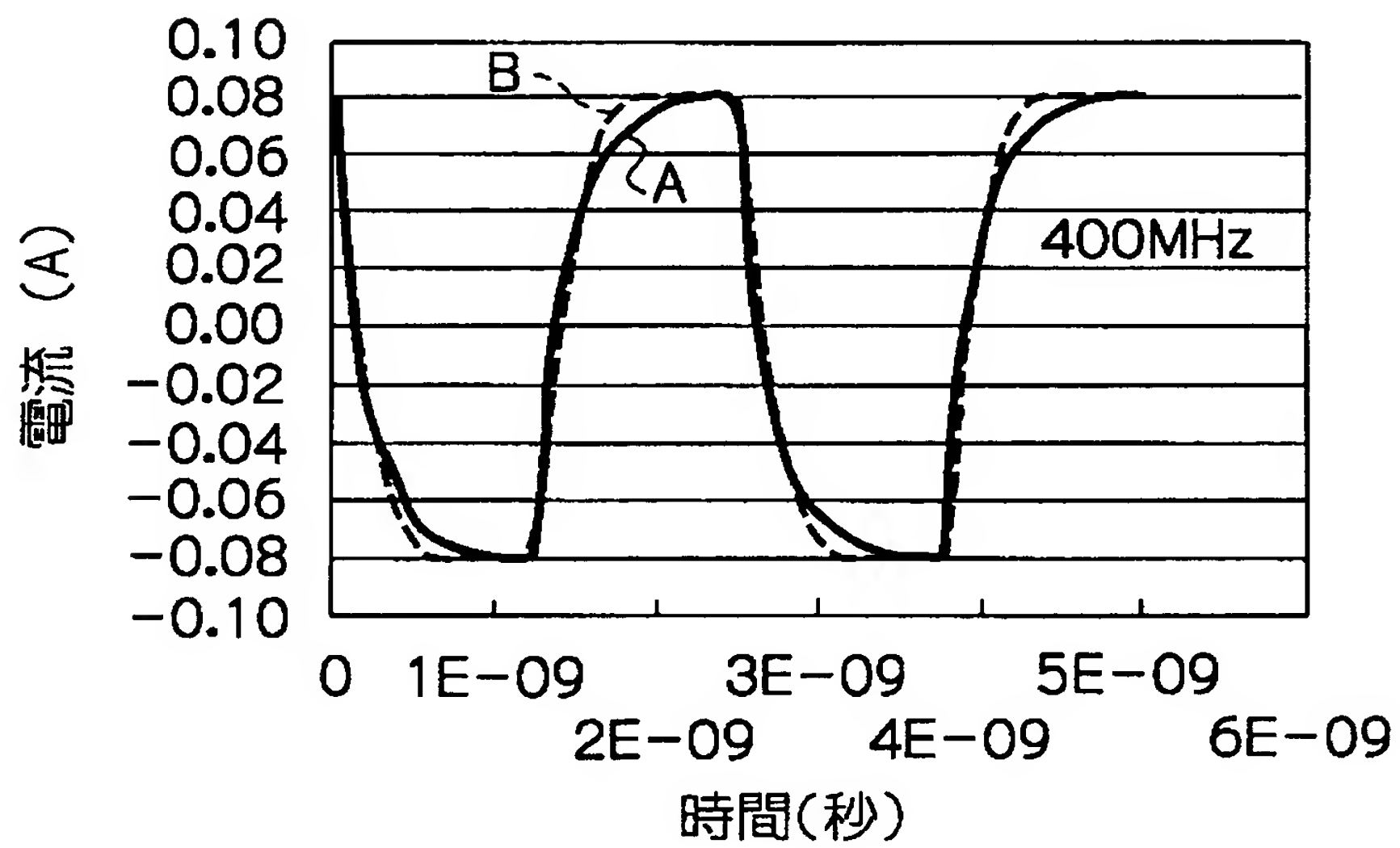




【図 1 5】

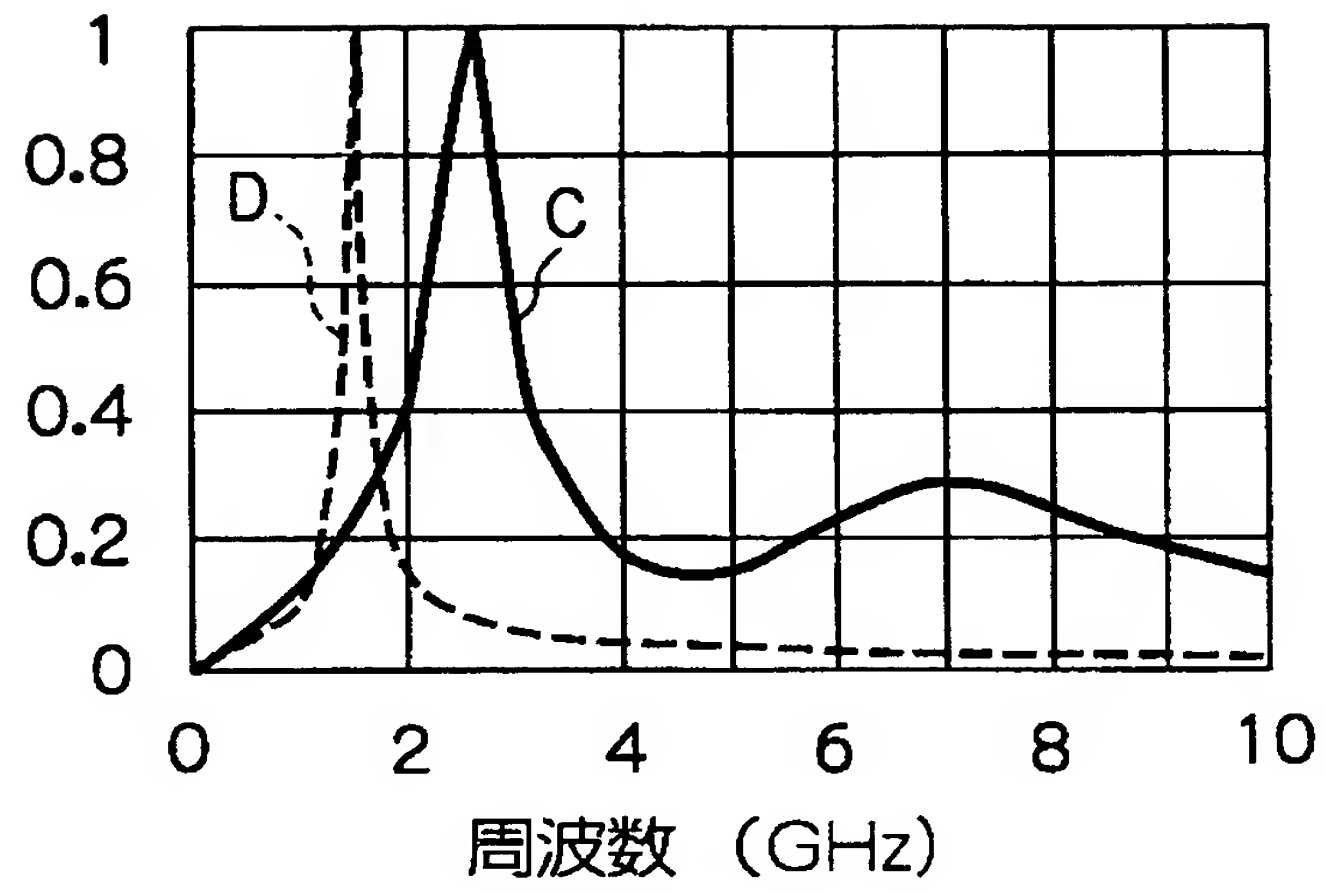


【図 1 6】



【図 1 7】

規格化された入カインピーダンス



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造上の困難性及び特性の劣化を招くことなくそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している 1 対のヨーク層と、1 対のヨーク層の少なくとも一方に巻回されたコイル導体と、コイル導体の両端にそれぞれの一端が接続されている第 1 及び第 2 のトレース導体と、第 1 及び第 2 のトレース導体の他端がそれぞれ接続されている第 1 及び第 2 の接続バンプとを備えており、第 1 のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、第 2 のトレース導体が互いに並列接続された上側導体層及び下側導体層を含んでおり、第 1 のトレース導体の上側導体層と第 2 のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されており、第 2 のトレース導体の上側導体層と第 1 のトレース導体の下側導体層とが上下に互いに対向して配置されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [ 5 0 0 3 9 3 8 9 3 ]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 香港新界葵涌葵豐街 3 8 - 4 2 號 新科工業中心

氏 名 新科實業有限公司